

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Итоги экспедиционных исследований в 2018 году в Мировом океане, внутренних водах и на архипелаге Шпицберген

Материалы конференции
18–19 февраля 2019 г.
г. Москва, Российская Федерация

Севастополь
ФГБУН ИМБИ
2019

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКОСИСТЕМ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

А. Б. Боровков*, Н. В. Бурдиян, С. Б. Гулин

Институт морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН

*borovkov@imbr-ras.ru

Сотрудниками ФГБУН ИМБИ в 2018 г. было выполнено 3 экспедиции на научно-исследовательском судне «Профессор Водяницкий» (рис. 1) в территориальных водах и экономической зоне Российской Федерации Азово-Черноморского региона. Общая продолжительность этих экспедиций составила 70 суток.



Рис. 1. НИС «Профессор Водяницкий»

Основной задачей экспедиционной деятельности ФГБУН ИМБИ в рамках государственного задания на 2018 г. было проведение фундаментальных и прикладных исследований биологического разнообразия, ресурсного потенциала и экологического состояния Азово-Черноморского бассейна. Экспедициями были охвачены три сезона, станции располагались в северной глубоководной части Черного моря, а также на Крымском и Кавказском побережьях. Пройдено около 10 000 морских миль. Всего выполнено более 400 станций в диапазоне глубин 10–2000 м (рис. 2).

Состояние среды

Превышение ПДК нефтяных углеводородов (НУ) в морской воде исследуемой акватории отмечено в 14 пробах из 40. Большинство станций с превышением ПДК (10 из 14) наблюдались у Крымского побережья западнее м. Сарыч, что может быть связано со стоком европейских рек. Превышение ПДК НУ

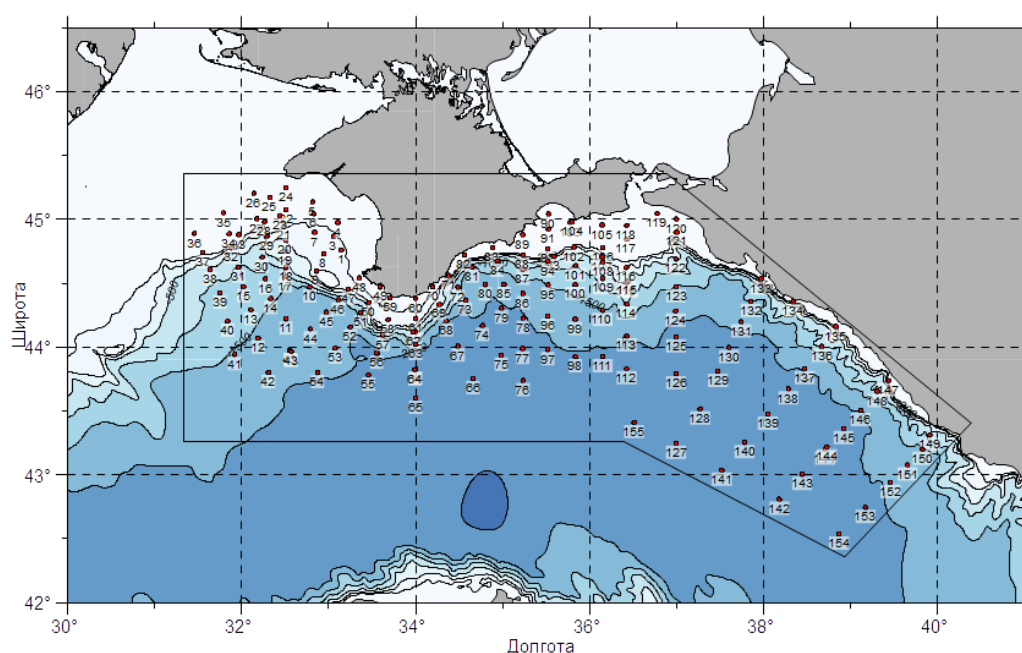


Рис. 2. Карта станций 102, 103, 105-го рейсов НИС «Профессор Водяницкий»

в Кавказском районе отмечено на траверзе Новороссийской бухты, являющейся местом интенсивного судоходства, в том числе прохода нефтеналивных судов. Данные по нефтяному загрязнению морской воды Кавказского побережья России демонстрируют экологическое благополучие данного региона в сравнении с Крымским побережьем.

Отмечается хроническое вторичное поступление ^{90}Sr в морские экосистемы, вызванное сбросами вод Днепра в Азовское море и Каркинитский залив Черного моря после закрытия Северо-Крымского канала. Концентрации ^{90}Sr в Азовском море соответствовали уровням 1986 г., в Черном море — превышали в 1,2–16 раз доаварийные значения с наибольшим содержанием в акватории г. Сочи (ремобилизация послеаварийного ^{90}Sr из почв, перенос с речным стоком). При этом концентрации ^{90}Sr в морской воде не превышали УВ (уровни вмешательства, НРБ–99/2009). Результирующий поток выноса ^{90}Sr из Азовского моря в Черное в период 2017–2018 гг. составил $3,9 \text{ кБк}\cdot\text{год}^{-1}$, т. е. воды Азовского моря являются источником загрязнения вод северо-восточной части Черного моря поставарийным ^{90}Sr .

Выявлено, что величины концентраций тяжелых металлов (Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) в воде не превышали норм, установленных для водоемов рыбохозяйственного назначения. Исключение составила концентрация цинка в слое скачка температуры на станции у м. Херсонес. В среднем во всех горизонтах на прибрежных станциях Крыма западнее м. Сарыч концентрации Zn, Cu и Ni были несколько выше, чем на станциях восточнее мыса.

Наибольшая концентрация общей формы ртути ($180 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$, выше ПДК в 1,8 раза) определена в летний период в северо-восточной части моря, что объясняется накоплением ртути взвешенным веществом. В осенний и зимний периоды содержание ртути было ниже. Минимальная концентрация составила $42 \text{ нг}\cdot\text{л}^{-1}$ (зима). Получены новые данные: зависимость коэффициентов накопления ртути взвешенным веществом крымского шельфа от изменения ее концентрации в водной среде описывается уравнением Фрейндлиха. Определено, что основным фактором седиментационного самоочищения вод в интервале низких концентраций ртути в воде является концентрирующая способность взвесей, а с повышением загрязнения вод ртутью относительное влияние концентрирующей способности взвесей снижается.

По данным 102-го рейса концентрация метана в поверхностной воде Черного моря изменялась от 1,28 до 39 нмоль·л⁻¹, удельный поток составлял от 0,1 до 20,3 мкмоль·м⁻²·сут⁻¹ (рис. 3). Характер распределения имел мозаичный тип. Максимумы концентрации зафиксированы в районе палеорула Днестра, а также в прибрежье Крыма и Кавказа. В вертикальном распределении метана в толще воды был обнаружен концентрационный подповерхностный максимум, располагающийся на глубинах от 20 м до 40 м, который достигал 132 нмоль·л⁻¹.

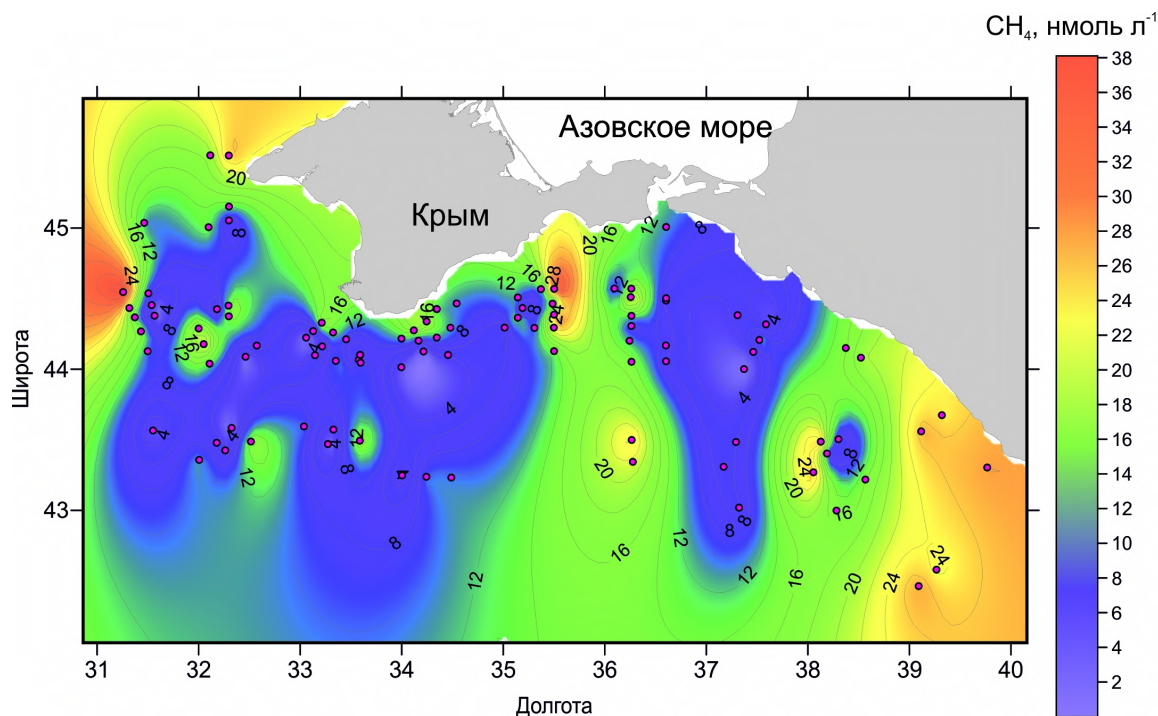


Рис. 3. Концентрация метана в поверхностной воде северной части Черного моря

Биолюминесценция

Исследование изменчивости поля биолюминесценции, отражающего структурно-функциональные параметры планктона, способствует более детальному выявлению его пространственно-временной неоднородности и определению связи биотической составляющей с изменчивостью гидрологических полей. Отмечено, что в районах, где зарегистрированы высокие значения интенсивности биолюминесценции, не наблюдалось высокой численности светящихся и условно светящихся гидробионтов. Выявлена суточная ритмика свечения у *P. pileus*, что позволит выбирать оптимальное время для оценки влияния различных факторов на этот вид.

Биооптические исследования

По данным экспедиционных наблюдений проведено исследование видовой структуры и фотосинтетических характеристик фитопланктонного сообщества в летний период. Установлена общая закономерность для Черного моря: в период сезонной стратификации вод специфические спектральные характеристики света, проникающего на глубину, определяют изменение структуры фитопланктонного сообщества — доминирование цианобактерий с особыми способностями поглощать свет и создавать первичную продукцию в нижней части зоны фотосинтеза.

Биота

Установлено, что концентрация хлорофилла а микропланктона в поверхностных водах показывает, что наиболее продуктивная его часть располагалась в восточной части полигона — в зоне влияния вод Керченского пролива и побережья Кавказа (рис. 4). Здесь концентрации хлорофилла а достигали величин мезотрофного значения, в то время как в подавляющей части исследуемой акватории концентрация зеленого пигмента указывала на олиготрофный статус вод. Судя по возросшим величинам концентраций АТФ, в целом для верхнего фотического слоя максимальные показатели метаболически активной биомассы не находились у поверхности, а были заглублены. В целом для полигона в верхнем фотическом слое показатели метаболически активной биомассы микропланктона носили мезо-эвтрофные значения. Значения гетеротрофно-фотоавтотрофного индекса микропланктона исследованных вод показывают глобальное доминирование гетеротрофного микропланктона в поверхностном слое.

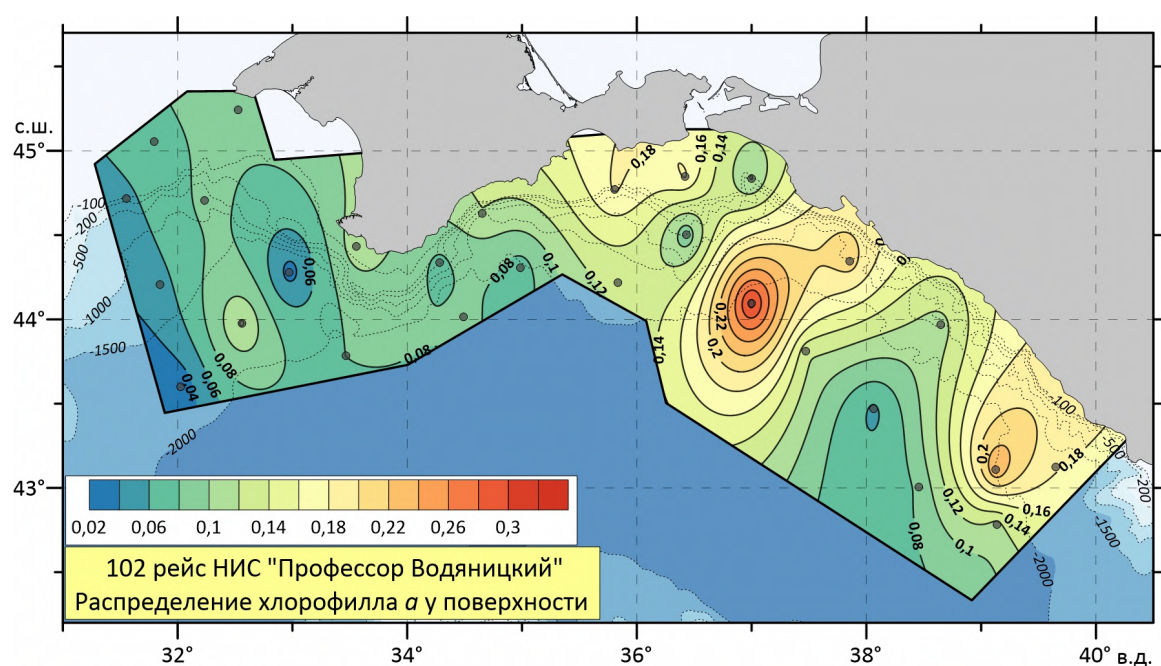


Рис. 4. Распределение хлорофилла а микропланктона в поверхностных водах северной глубоководной части Черного моря, а также Крымского и Кавказского побережья в начале летнего сезона 2018 г.

Научные организации, принявшие участие в морских экспедициях на НИС «Профессор Водяницкий» в 2018 г.:

- Морской гидрофизический институт РАН;
- Институт океанологии имени П. П. Ширшова РАН.

Работа выполнена в рамках тем государственного задания № 0828-2018-0001, 0828-2018-0002, 0828-2018-0003, 0828-2018-0004, 0828-2018-0005, а также тем Президиума РАН № 0828-2018-0006, 0828-2018-0007, 0828-2018-0008.